

# Funkční zátěžové testování

MUDr. Kryštof Slabý

Klinika rehabilitace a tělovýchovného  
lékařství UK 2.LF a FN Motol

# Skupiny pacientů

- Sportovci – sportovní prohlídky vč. letců, automoto, potápění
- Zdraví – redukce hmotnosti, zvýšení zdatnosti
- Pacienti
  - pohybová terapie interních chorob a před chir. výkony
  - funkční diagnostika
    - oběh, dýchání, neurologické, předoperační, hybný systém
  - výživové poradenství

# Typy zátěže

- Fyzická
    - Fyzikální (teplo, chlad)
    - Polohou (HUTT, stoj)
    - **Tělesná zátěž**
      - Dynamická
      - Statická
  - Farmakologická
  - Psychická
  - „Nutriční“/“Metabolická“ (glukóza, laktóza, hlad)
- zátěžové testy / funkční diagnostika

# Indikace zátěžových testů obecně

- Zátěžový test jako specifická provokace
- Symptomy/patologie spojené s fyzickou zátěží
- Stanovení zdatnosti, funkčních omezení, zhodnocení prognosy, stratifikace (oper.) rizika
- Pohybová terapie
- Posudkové účely
- Sport

# Kontraindikace zátěžových testů obecně

- Akutní a dekompenzovaná onemocnění
- Nespolupráce
- Když riziko vyšetření převyšuje přínos

# Kontraindikace (prosté) ergometrie

- **Absolutní:** AIM (první 4 dny), nestabilní AP, stenóza kmene LCA, elektrická nestabilita myokardu/běžící závažná dysrytmie, akutní srdeční selhání, disekce aorty, perimyokarditida, plicní embolie, (těsná chlopenní stenóza), (symptomatické srdeční selhání), akutní infekční onemocnění, CMP (do 3 měsíců po), výrazná anemie
- **Relativní:** plicní hypertenze, méně významné arytmie, srdeční aneurysma, méně významná chlopenní vada, systémová hypertenze (>200/115), hypertrofická kardiomyopatie, AV blok II. a III. stupně, porucha iontogramu
- Antikoagulace sama o sobě není kontraindikací

Chaloupka: Zátěžové testy v kardiologii. Zátěžová elektrokardiografie. Cor et vasa, 2000; 42(3)

# Rizika zátěžových testů

- Bezpečná diagnostická metoda\*
  - 1-10/100000 testů u dospělých pacientů
- Recentně zmírnění některých kontraindikací
  - významná asympt. AS, aneurysma bř. Ao <5cm, srdeční selhání, HCMP, genet. arytmické sy. ...
- Rizika jako u jiné fyzické zátěže
  - hypotenze, hypoglykémie, bronchospasmus
  - vzácně dysrytmie, krvácení, úraz

\*Clinician's Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. Circulation. 2010; 122(2):191-225

# Prostá ergometrie

- Bicyklový ergometr
- Klidové EKG, TK
- Zátěžové EKG, TK
- Výstup: symptomy, EKG (repolarisace, dysrytmie, profil TF), reakce TK
- Nevýhody: nevhodně ukončovaná zátěž, nehodí se k posouzení výkonnosti



# Spiroergometrie – „rigidní“ protokol

- Bicyklový ergometr (ev. běhátko)
- Klidové EKG, TK
- Zátěžové EKG, TK, SpO<sub>2</sub>, VE, VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>...
- Výstup navíc: orient. zdatnost, VAT, VE/VCO<sub>2</sub>
- Nevýhody: technicky náročnější než ergometrie, nezohledňuje stav pacienta, náročnější na spolupráci

# Spiroergometrie „šitá na míru“

- Výstup navíc: lepší posouzení zdatnosti, doporučení pro trénink, zpětná vazba pro pacienta, dechový vzor
- Nevýhody: nutnost adaptace při seriovém testování, potřeba cílená anamnéza (indikace)

# Další zátěžové testy

- SPECT
- Zátěžové ECHO
- Magnetická resonance se zátěží

# Nejčastější indikace

- Bolest na hrudi, susp. ICHS
- Palpitace nebo kolaps v souvislosti se zátěží
- Námahová dušnost
- Stanovení funkční kapacity
- Indikace k pohybové terapii

# Snížená koronární rezerva

- Střední pravděpodobnost ICHS

Věk	Pohlaví	Typická AP	Atypická AP	Neanginózní bolest	Asymptomatický nemocný
< 39	M	Střední	Střední	Nízká	Velmi nízká
	Ž	Střední	Velmi nízká	Velmi nízká	Velmi nízká
40–49	M	Vysoká	Střední	Střední	Nízká
	Ž	Střední	Nízká	Velmi nízká	Velmi nízká
50–59	M	Vysoká	Střední	Střední	Nízká
	Ž	Střední	Střední	Nízká	Velmi nízká
60–69	M	Vysoká	Střední	Střední	Nízká
	Ž	Vysoká	Střední	Střední	Nízká

(cave nemá ischemie, dušnost)

- St.p. IM (další postup, prognosa, rehabilitace)

# Námahová dušnost

- Plicní etiologie
- Kardiální etiologie
- Z nezdátnosti
- Hyperventilace
- Patologický dechový stereotyp
- (Anemie, TEN, ...)

# NYHA

Tabulka č. 2

Funkční klasifikace na základě spotřeby kyslíku			
NYHA	Třída	VO2 ml/kg/min	Omezení
I	A	> 20	žádné až mírné
II	B	6–20	lehké až střední
III	C	10–15	střední až těžké
IV	D	< 10	těžké

## Zátěžové testy v kardiologii - Zátěžová elektrokardiografie.

<http://www.kardio-cz.cz/index.php?&desktop=clanky&action=view&id=95>

TABLE 26-3 -- New York Heart Association Functional Classification of Heart Failure

CLASS	SYMPTOMS
Class I (mild)	No limitation of physical activity Ordinary physical activity does not cause undue fatigue, palpitation, or dyspnea (shortness of breath)
Class II (mild)	Slight limitation of physical activity Comfortable at rest, but ordinary physical activity results in fatigue, palpitation, or dyspnea
Class III (moderate)	Marked limitation of physical activity Comfortable at rest, but less than ordinary activity causes fatigue, palpitation, or dyspnea
Class IV (severe)	Unable to carry out any physical activity without discomfort Symptoms of cardiac insufficiency at rest If any physical activity is undertaken, discomfort is increased

## Braunwald's Heart Disease, 9ed

# Ostatní obtíže vázané na zátěž

- Palpitace, arytmie
- Bezvědomí, kolapsové stavy
- Hypotense
- Hypoglykémie
- Diskrepance mezi subj. obtížemi a klidovým nálezem



# Předoperační vyšetření

- V rámci vyšetřování známých onemocnění / podezření (ICHS, hypertense, CHOPN, ...)
- Stratifikace celkového perioperačního rizika u náročnějších výkonů
- Posouzení operability (plicní resekce)
- Indikace k Tx srdce

# Metabolický syndrom

- V rámci vyšetřování známých onemocnění / podezření
- Pohybová terapie

# Specifické provokace

- LQTS, CPVT
- WPW
- Námahou vyvolaný bronchospasmus
- Flow-limitace/dyn. hyperinflace
- Hypertrofická kardiomyopatie – obstrukce
- Námahou vyvolaná hypoxémie
- Podezření na autonomní selhání
- Podezření na mitochondriální poruchy

# Test na sklopném lůžku (HUTT)

- Dif. dg. synkop
- Zkrácený protokol (20 minut)
- Bez další provokace (nitrát)

# Ověření efektu terapie

- Betablokátor (ivabradin?)
- Pacemaker/ICD/CRT
- Klaudikační interval
- Kontrola námahového asthmatu
- Antihypertensiva

# Posudková činnost

- Protézy, pomůcky
- Domácí oxygenoterapie (6MWT)
- Invalidní důchod (posudkové/pracovní lék.)

# Dlouhodobé sledování

- Vrozené srdeční vady
- Kardiomyopatie
- Některé dysrytmie
- Pacienti zařazení do pohybové terapie
- Sportovci

# Sport

- Screening potenciálně závažných (KV) onemocnění, kde zátěž zvyšuje riziko
- Stanovení zdatnosti
- Nastavení tréninku
- Sportovní prohlídky, licence
  
- Návrat k výkonnostnímu sportu po delší pauze
- Sportovci pacienti (HT, DM, ICHS, VSV, ...)



# Příprava pacienta

- Dostatečný pitný režim, 1-2 hod po lehkém jídle, sportovní oblečení a obuv
- Den předem bez náročné fyzické aktivity
- V den vyšetření bez alkoholu, kouření, ...
- Medikace – co a kdy vysadit?  
betablokátor?, nitráty, insulin?
- Bronchodilatační a jiná příprava